

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-243535

(43)Date of publication of application : 19.09.1997

(51)Int.Cl.

G01N 1/28  
G01J 3/443  
G01N 21/73  
G01N 27/64  
H01J 49/26  
H01L 21/66

(21)Application number : 08-049394

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 07.03.1996

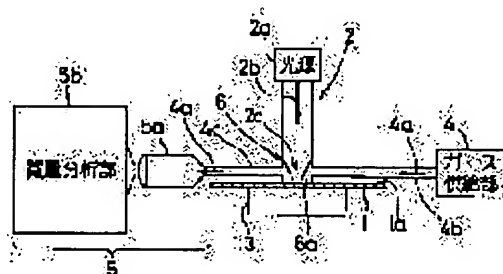
(72)Inventor : AKIMORI HIROKO  
JINBO TOMOKO  
IMAMURA YUKINO  
TSUGANE MASARU  
NISHIKUBO KOMAKI  
TOMIOKA HIDEKI

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR ANALYZING CONTAMINANT

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To analyze the contaminant of the stepped part and uneven part formed on the surface of an article to be inspected by positioning the article to be inspected to irradiate the predetermined place thereof with laser beam.

**SOLUTION:** A semiconductor wafer 1 being an article to be inspected is mounted on a moving stage 3 and the stage 3 is moved in order to irradiate the predetermined place of the surface 1a of the wafer 1 with laser beam 2b to position the wafer 1. Continuously, ionizable argon gas 4a is supplied to the predetermined place of the wafer 1 in a processing part 6 and the vicinity thereof from a gas supply part 4. Further, the predetermined place of the wafer 1 is irradiated with laser beam 2b from a light source 2a and contaminant is evaporated within the processing part 6 and the gas 4a containing the evaporated contaminant is introduced into an ion forming part 5a through a gas introducing pipe 4c. The ion forming part 5a ionizes the gas by plasma emission and a mass analyzing part 5b detects the ions of the contaminant by mass analysis using a quadrupole mass filter. By this constitution, the contaminant of the stepped part and uneven part on the wafer 1 can be analyzed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-243535

(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 1/28			G 0 1 N 1/28	T
G 0 1 J 3/443			G 0 1 J 3/443	
G 0 1 N 21/73			G 0 1 N 21/73	
27/64			27/64	B
H 0 1 J 49/26			H 0 1 J 49/26	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-49394

(22)出願日 平成8年(1996)3月7日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 秋森 博子

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立  
製作所デバイス開発センタ内

(72)発明者 神保 智子

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立  
製作所デバイス開発センタ内

(72)発明者 今村 雪乃

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立  
製作所デバイス開発センタ内

(74)代理人 弁理士 筒井 大和

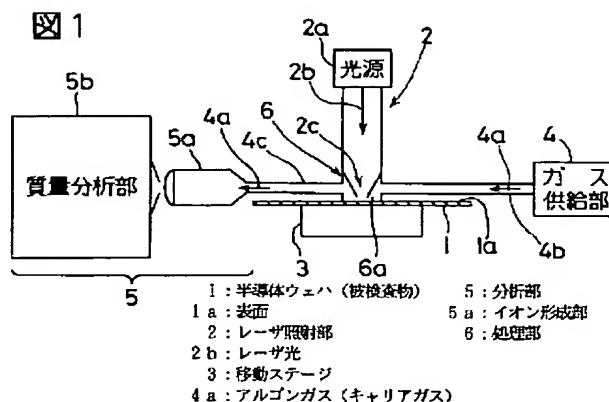
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 汚染分析方法および装置

## (57)【要約】

【課題】 被検査物の表面に形成された段差部や凹凸部の汚染分析を行うことができる。

【解決手段】 レーザ光 2 b を発する光源 2 a を備えたレーザ照射部 2 と、半導体ウェハ 1 を搭載しかつ半導体ウェハ 1 の表面 1 a の所定箇所にレーザ光 2 b が照射するように半導体ウェハ 1 の位置決めを行う移動ステージ 3 と、半導体ウェハ 1 の前記所定箇所およびその近傍にイオン化可能なアルゴンガス 4 a を供給するガス供給部 4 と、アルゴンガス 4 a が供給された半導体ウェハ 1 の前記所定箇所にレーザ光 2 b を照射して汚染を気化させる処理部 6 と、気化された汚染を含むアルゴンガス 4 a を導入しかつアルゴンガス 4 a をイオン化して前記汚染を質量分析する I C P - M S である分析部 5 とからなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検査物の表面の汚染を分析する汚染分析方法であって、

前記被検査物を移動ステージ上に搭載し、

前記被検査物の表面の所定箇所レーザ光が照射するように前記移動ステージを移動して前記被検査物の位置決めを行い、

前記被検査物の前記所定箇所およびその近傍にイオン化可能なキャリアガスを供給し、

前記被検査物の前記所定箇所に前記レーザ光を照射して前記汚染を気化し、

気化した汚染を含むキャリアガスをイオン化して前記汚染を分析することを特徴とする汚染分析方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の汚染分析方法であって、前記汚染を分析する際に、イオンを質量分析によって検出またはプラズマ発光時の光分析によって検出することを特徴とする汚染分析方法。

【請求項 3】 被検査物の表面の汚染分析を行う汚染分析装置であって、

レーザ光を発する光源を備えたレーザ照射部と、

前記被検査物を搭載し、前記被検査物の表面の所定箇所に前記レーザ光が照射するように前記被検査物の位置決めを行う移動ステージと、

前記被検査物の前記所定箇所およびその近傍にイオン化可能なキャリアガスを供給するガス供給部と、

前記キャリアガスが供給された前記被検査物の前記所定箇所にレーザ光を照射して汚染を気化させる処理部と、気化された汚染を含むキャリアガスを導入し、前記キャリアガスをイオン化して前記汚染を分析する分析部とを有することを特徴とする汚染分析装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載の汚染分析装置であって、前記分析部が前記キャリアガスをイオン化するイオン形成部とイオンを質量分析によって検出する質量分析部とからなることを特徴とする汚染分析装置。

【請求項 5】 請求項 3 記載の汚染分析装置であって、前記分析部が前記キャリアガスをイオン化するイオン形成部とイオンをプラズマ発光時の光分析によって検出する光分析部とからなることを特徴とする汚染分析装置。

【請求項 6】 請求項 3、4 または 5 記載の汚染分析装置であって、前記被検査物の表面に付着した付着物の位置を検出する付着物検出手段が設けられていることを特徴とする汚染分析装置。

【請求項 7】 請求項 3、4、5 または 6 記載の汚染分析装置であって、前記被検査物の表面に付着した付着物の位置または前記被検査物の表面の汚染の位置を検出する顕微鏡が設けられていることを特徴とする汚染分析装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載の汚染分析装置であって、前記顕微鏡が金属顕微鏡または電子顕微鏡であることを特徴とする汚染分析装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被検査物の汚染分析技術に関し、特に、レーザの照射により汚染を気化して分析する汚染分析方法および装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】以下に説明する技術は、本発明を研究、完成するに際し、本発明者によって検討されたものであり、その概要は次のとおりである。

【0003】被検査物の一例である半導体ウェハの表面に付着した付着物の汚染分析には、X線をを用いた全反射蛍光X線分析法と呼ばれるものがある。

【0004】これは、半導体ウェハの表面に付着した汚染元素の面内の分布を分析するものであり、単色化されたX線を被検査物の表面に低角度で入射させ、被検査物から発生する蛍光X線を半導体検出器によって検出するものである。

【0005】なお、全反射蛍光X線分析法については、例えば、株式会社プレスジャーナル発行「月刊Semiconductor World 1994年8月号」1994年7月20日発行、111頁に記載されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記した技術における全反射蛍光X線分析法は、半導体ウェハの表面に付着した付着物の汚染分析を行うものであるため、蛍光X線の入射角度が低い。

【0007】したがって、半導体ウェハの表面の段差部や凹凸部の汚染分析を行う際には、段差部や凹凸部に蛍光X線が入射しにくく、段差部や凹凸部の汚染分析が困難であることが問題とされる。

【0008】本発明の目的は、被検査物の表面に形成された段差部や凹凸部の汚染分析を行うことが可能な汚染分析方法および装置を提供することにある。

【0009】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0011】すなわち、本発明の汚染分析方法は、被検査物を移動ステージ上に搭載し、前記被検査物の表面の所定箇所にレーザ光が照射するように前記移動ステージを移動して前記被検査物の位置決めを行い、前記被検査物の前記所定箇所およびその近傍にイオン化可能なキャリアガスを供給し、前記被検査物の前記所定箇所に前記レーザ光を照射して前記汚染を気化し、気化した汚染を含むキャリアガスをイオン化して前記被検査物の表面の汚染を分析するものである。

【0012】さらに、本発明の汚染分析方法は、前記汚

染を分析する際に、イオンを質量分析によって検出またはイオン発光時の光分析によって検出するものである。

【0013】また、本発明の汚染分析装置は、被検査物の表面の汚染分析を行うものであり、レーザ光を発する光源を備えたレーザ照射部と、前記被検査物を搭載し前記被検査物の表面の所定箇所に前記レーザ光が照射するように前記被検査物の位置決めを行う移動ステージと、前記被検査物の前記所定箇所およびその近傍にイオン化可能なキャリアガスを供給するガス供給部と、前記キャリアガスが供給された前記被検査物の前記所定箇所にレーザ光を照射して汚染を気化させる処理部と、気化された汚染を含むキャリアガスを導入し、前記キャリアガスをイオン化して前記汚染を分析する分析部とを有するものである。

【0014】これにより、被検査物の所定箇所にレーザ光が照射するように被検査物を位置決めしてレーザ光の照射を行うことができるため、被検査物の表面に形成された段差部や凹凸部に対してもレーザ光を的確にかつ大きな入射角度によって（被検査物の表面のほぼ真上から）照射することができる。

【0015】さらに、レーザ光によって所定箇所の汚染を気化し、気化した汚染を含むキャリアガスをイオン化して前記汚染を分析することにより、被検査物の表面に形成された段差部や凹凸部などの局所的汚染箇所の汚染分析を行うことができる。

【0016】なお、本発明の汚染分析装置は、前記分析部が前記キャリアガスをイオン化するイオン形成部とイオンを質量分析によって検出する質量分析部とからなるものである。

【0017】さらに、本発明の汚染分析装置は、前記被検査物の表面に付着した付着物の位置を検出する付着物検出手段が設けられているものである。

【0018】また、本発明の汚染分析装置は、前記被検査物の表面に付着した付着物の位置または前記被検査物の表面の汚染の位置を検出する顕微鏡が設けられているものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0020】図1は本発明による汚染分析装置の構造の実施の形態の一例を示す構成概念図である。

【0021】なお、本実施の形態で説明する汚染分析装置は、半導体製造技術において、被検査物の一例である半導体ウェハ1の表面1aに形成されたコンタクトホールなどの孔部や溝部などの段差部もしくは凹凸部についての汚染分析、あるいは、半導体ウェハ1の表面1aの状態の解析や観察を行うものである。

【0022】前記汚染分析装置の構成を説明すると、レーザ光2bを発する光源2aを備えたレーザ照射部2と、半導体ウェハ1を搭載しかつ半導体ウェハ1の表面

1aの所定箇所にレーザ光2bが照射するように半導体ウェハ1の位置決めを行う移動ステージ3と、半導体ウェハ1の前記所定箇所およびその近傍にイオン化可能なキャリアガスであるアルゴンガス4aを供給するガス供給部4と、アルゴンガス4aが供給された半導体ウェハ1の前記所定箇所にレーザ光2bを照射して汚染を気化させる処理部6と、気化された汚染を含むアルゴンガス4aを導入しかつアルゴンガス4aをイオン化して前記汚染を分析する分析部5とからなる。

【0023】すなわち、前記汚染分析装置は、半導体ウェハ1の表面1aにおける所定箇所（本実施の形態では、汚染の分析を行う箇所）にアルゴンガス4aを供給するとともにレーザ光2bを照射して汚染を気化し、その後、前記汚染を含むアルゴンガス4aをイオン化して質量分析するものである。

【0024】なお、分析部5は、アルゴンガス4aをプラズマ発光によってイオン化するイオン形成部5aと、イオン形成部5aで形成されたイオンを質量分析によって検出する質量分析部5bとからなり、ICP-MS (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer) と呼ばれることもある。

【0025】この場合、ICPがイオン形成部5aであり、さらに、MSが質量分析部5bである。

【0026】ここで、ICP-MSは、キャリアガスであるアルゴンガス4a中に含まれる微量金属を多元素同時分析するものであり、前記キャリアガスに含まれた汚染などをICPであるイオン形成部5aに供給し、高温加熱して蒸発イオン化させた後、四重極マスフィルタなどによって前記汚染の元素を質量別に検出するものである。

【0027】また、レーザ光2bは、例えば、Nd-YAGレーザなどであり、その強度は、数W程度である。

【0028】さらに、半導体ウェハ1における検査箇所は、例えば、直径数100μm、深さ数10μm〜100μm程度の溝部もしくはコンタクトホールなどの孔部あるいは段差部などである。

【0029】ここで、処理部6は、例えば、円筒形を成し、その上方にはレーザ照射部2が接続され、さらに、ガス導入管4bを介してガス供給部4と接続され、また、ガス導入管4cを介してイオン形成部5aと接続されている。

【0030】なお、処理部6とレーザ照射部2とガス供給部4と分析部5とは、各々がほぼ密閉された状態で接続されている。

【0031】つまり、処理部6においてレーザ光2bによって気化された汚染は、アルゴンガス4aとともに、イオン形成部5aに接続されたガス導入管4cを介してイオン形成部5aに導入される。

【0032】さらに、アルゴンガス4aに含まれた汚染を気化する処理部6において、被検査物である半導体ウ

ェハ 1 の表面 1 a に係わる開口部 6 a の面積は、例えば、直径数 100  $\mu\text{m}$  ～ 数 10 mm 程度であり、気化された前記汚染を高密度で効率良くイオン形成部 5 a に導入するように小さく形成されている。

【0033】また、ガス供給部 4 は、処理部 6 と接続されたガス導入管 4 c を介してアルゴンガス 4 a を処理部 6 に供給するものである。

【0034】なお、レーザ照射部 2 は、その先端部 2 c の形状が先端に向かうにつれて狭まった形状を有し、半導体ウェハ 1 の所定箇所などにレーザ光 2 b を照射し易い形状を有している。

【0035】また、移動ステージ 3 は、半導体ウェハ 1 を搭載し、さらに、半導体ウェハ 1 の表面 1 a の所定箇所（本実施の形態では半導体ウェハ 1 の表面 1 a の段差部や凹凸部もしくは溝部）にレーザ光 2 b が照射するように、半導体ウェハ 1 の X Y 方向または  $\theta$  方向の移動およびその位置決めを行うものである。

【0036】次に、本実施の形態による汚染分析方法について説明する。

【0037】まず、被検査物である半導体ウェハ 1 を移動ステージ 3 に搭載する。

【0038】この時、半導体ウェハ 1 上において、予め、検査すべき汚染箇所すなわち所定箇所の座標などが判っている場合には、半導体ウェハ 1 の表面 1 a の前記所定箇所にレーザ光 2 b が照射するように、移動ステージ 3 を移動させて半導体ウェハ 1 の X Y 方向または  $\theta$  方向の移動を行い、さらに、その位置決めを行う。

【0039】また、半導体ウェハ 1 上において、前記所定箇所の座標などが判っていない場合には、例えば、半導体ウェハ 1 のオリエンテーションフラット（以降、オリフラと略す）などを基準とし、適当な所定箇所を選択して半導体ウェハ 1 の移動とその位置決めとを行う。

【0040】続いて、ガス供給部 4 によって、処理部 6 における半導体ウェハ 1 の前記所定箇所およびその近傍にイオン化可能なアルゴンガス 4 a を供給する。

【0041】さらに、半導体ウェハ 1 の前記所定箇所に光源 2 a からレーザ光 2 b を照射して処理部 6 内で前記汚染を気化させる。

【0042】その後、気化した汚染を含むアルゴンガス 4 a を、ガス導入管 4 c を介してイオン形成部 5 a に導入する。

【0043】そこで、プラズマ発光によってアルゴンガス 4 a をイオン化し、さらに、質量分析部 5 b において、四重極マスフィルタなどを用いて前記汚染のイオンを質量分析によって検出する。

【0044】これにより、半導体ウェハ 1 上における凹凸部などの段差部や溝部などの所定箇所の汚染分析と、半導体ウェハ 1 における汚染マップの作成とを行うことができる。

【0045】本実施の形態の汚染分析方法および装置に

よれば、以下のような作用効果が得られる。

【0046】すなわち、半導体ウェハ 1 の所定箇所にレーザ光 2 b が照射するように半導体ウェハ 1 を位置決めしてレーザ光 2 b の照射を行うことにより、半導体ウェハ 1 の表面 1 a に形成された段差部や凹凸部に対してもレーザ光 2 b を的確にかつ大きな入射角度によって（半導体ウェハ 1 の表面 1 a のほぼ真上から）照射することができる。

【0047】さらに、レーザ光 2 b によって前記所定箇所の汚染を気化し、気化した汚染を含むアルゴンガス 4 a をイオン化して前記汚染を分析することにより、半導体ウェハ 1 の表面 1 a に形成された段差部や凹凸部などの局所的汚染箇所の汚染分析を行うことができる。

【0048】これにより、半導体ウェハ 1 上における汚染マップの作成が可能になる。

【0049】また、半導体ウェハ 1 の表面 1 a に形成された段差部や凹凸部の汚染分析を行うことができるため、半導体ウェハ 1 上に形成されたコンタクトホールなどの孔部や溝部などの段差部の汚染分析を行うことができる。

【0050】なお、分析部 5 がアルゴンガス 4 a をイオン化するイオン形成部 5 a とイオンを質量分析によって検出する質量分析部 5 b とからなることにより、簡単な構造の組み合わせによって汚染分析装置を実現することができる。

【0051】以上、本発明者によってなされた発明を発明の実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記発明の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

【0052】例えば、前記実施の形態における汚染分析装置は、分析部 5 がイオン形成部 5 a と質量分析部 5 b とからなる ICP-MS の場合であったが、図 2 に示す他の実施の形態の汚染分析装置のように、プラズマ発光時に発生する光を分析するものであってもよい。

【0053】すなわち、図 2 に示す汚染分析装置は、図 1 に示す質量分析部 5 b を光分析部 5 c に置き換えたものであり、分析部 5 が、アルゴンガス 4 a をイオン化するイオン形成部 5 a とイオンをプラズマ発光時の光分析によって検出する光分析部 5 c とからなる。

【0054】これにより、汚染を分析する際に、イオンをプラズマ発光時の光分析によって検出することができ、その結果、図 1 に示した汚染分析装置と同様の作用効果を得ることができる。

【0055】また、前記実施の形態における汚染分析装置は、図 3 (a) に示す他の実施の形態の汚染分析装置のように、半導体ウェハ 1（被検査物）の表面 1 a に付着した図 3 (b) に示す微粒子 7 などの付着物の位置を検出する異物検出手段（付着物検出手段）8 が設けられているものであってもよい。

## 7

【0056】ここで、異物検出手段8による微粒子7の検出原理を図3(b)を用いて説明する。

【0057】なお、異物検出手段8は、レーザ光2bの反射光2dのうち、微粒子7などの付着物に当たって散乱した散乱光2eを光検出器9によって検出するものである。つまり、半導体ウェハ1の表面1aに微粒子7などの付着物が付着していなければ、反射光2dはほぼ真上に反射するため、光検出器9によって検出されない。

【0058】しかし、付着物が付着している場合には、レーザ光2bが微粒子7などの付着物に当たって散乱し、散乱光2eが光検出器9によって検出される。

【0059】ここで、異物検出手段8で用いられるレーザ光2bは、例えば、He-Neレーザなどによるものであり、その強度は数10mW程度である。

【0060】また、異物検出手段8による出力は、例えば、半導体ウェハ1における微粒子7の大小マップ10やウェハ汚染マップである位置マップ11などである。

【0061】なお、微粒子7の大小マップ10は、半導体ウェハ1に付着した微粒子7の大きさを知るものであり、位置マップ11は、半導体ウェハ1における微粒子7の付着位置を知るものである。

【0062】これにより、半導体ウェハ1上において、検査すべき所定箇所が判っていない場合でも、異物検出手段8によって付着物の位置(座標)を検出することができ、さらに、前記付着物を分析することができる。

【0063】また、前記実施の形態における汚染分析装置は、図4に示す他の実施の形態の汚染分析装置のように、半導体ウェハ1(被検査物)の表面1aに付着した微粒子7などの付着物の位置(座標)または半導体ウェハ1の表面1aの汚染の位置(座標)を検出する金属顕微鏡(顕微鏡)12が設けられているものであってもよい。

【0064】これにより、図3(a)に示した汚染分析装置と同様に、半導体ウェハ1上において、検査すべき所定箇所が判っていない場合でも、付着物の位置(座標)を検出することができ、さらに、前記付着物を分析することができる。

【0065】なお、金属顕微鏡12は、他の顕微鏡、例えば、電子顕微鏡などであってもよく、また、金属顕微鏡12と電子顕微鏡の両者を備えていてもよい。

【0066】さらに、異物検出手段8(図3参照)と金属顕微鏡12、あるいは、異物検出手段8と電子顕微鏡、もしくは3者を全て兼ね備えていてもよい。

【0067】したがって、汚染分析装置に前記3者のうちの少なくとも1つが設けられていることにより、半導体ウェハ1(被検査物)上における汚染箇所の位置(座標)が検出されていない場合であっても、異物検出手段8(付着物検出手段)または前記顕微鏡を用いて、半導体ウェハ1上における汚染箇所の位置を、座標などを用いて検出することができる。

## 8

【0068】これにより、微粒子7などの付着物の位置(座標)を求めて分析位置を認識した後に、半導体ウェハ1を位置決めし、レーザ光2bによって汚染を気化させることができ、その結果、半導体ウェハ1の表面1aに形成された段差部や凹凸部などの局所的汚染箇所の汚染分析、または乾燥ムラなどの半導体ウェハ1の表面状態の解析や観察などを行うことができる。

【0069】また、前記実施の形態および他の実施の形態においては、そのキャリアガスがアルゴンガスの場合であったが、前記キャリアガスはアルゴンガスに限らず、イオン化可能なガスであれば、ヘリウムガスなどの不活性ガスやその他のガスであってもよい。

【0070】さらに、レーザについても、Nd-YAGレーザ以外のものであってもよく、その強度などについても限定されるものではない。

【0071】また、被検査物についても、半導体ウェハに関わらず、他のものであってもよく、例えば、被検査物は高分子材料などによって形成された樹脂部材などであってもよい。

【0072】なお、前記実施の形態および他の実施の形態における汚染分析装置は、半導体製造技術に関わらず、半導体以外の工業分野などにおいても、被検査物に付着した付着物の分析やその表面状態の解析手段として用いることができる。

【0073】

【発明の効果】本願によって開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0074】(1)、被検査物の所定箇所にレーザ光が照射するように被検査物を位置決めしてレーザ光の照射を行うことにより、被検査物の表面に形成された段差部や凹凸部に対してもレーザ光を的確にかつ大きな入射角度によって照射することができる。これにより、被検査物の表面に形成された段差部や凹凸部などの局所的汚染箇所の汚染分析を行うことができ、その結果、被検査物上における汚染マップの作成が可能になる。

【0075】(2)、被検査物の表面に形成された段差部や凹凸部の汚染分析を行うことができるため、被検査物が半導体ウェハである場合、半導体ウェハ上に形成されたコンタクトホールなどの孔部や溝部または凹凸部などの段差部の汚染分析を行うことができる。

【0076】(3)、汚染分析装置の分析部がキャリアガスをイオン化するイオン形成部とイオンを質量分析によって検出する質量分析部とからなることにより、簡単な構造の組み合わせによって前記汚染分析装置を実現することができる。

【0077】(4)、汚染分析装置に、被検査物の表面に付着した付着物の位置を検出する付着物検出手段、もしくは被検査物の表面に付着した付着物の位置または被検査物の表面の汚染の位置を検出する顕微鏡が設けられ

ていることにより、被検査物上における汚染箇所的位置が検出されていない場合であっても、前記付着物検出手段または前記顕微鏡を用いて、被検査物上における汚染箇所的位置（座標）を検出することができる。その結果、付着物の位置（座標）を求め、分析位置を認識した後に、被検査物の表面に形成された段差部や凹凸部などの局所的汚染箇所の汚染分析、または乾燥ムラなどの被検査物の表面状態の解析や観察などを行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による汚染分析装置の構造の実施の形態の一例を示す構成概念図である。

【図 2】本発明の他の実施の形態である汚染分析装置の構造の一例を示す構成概念図である。

【図 3】本発明の他の実施の形態である汚染分析装置の構造の一例を示す図であり、（a）はその構成概念図、（b）は汚染分析装置の付着物検出手段の検出原理図である。

【図 4】本発明の他の実施の形態である汚染分析装置の構造の一例を示す構成概念図である。

#### 【符号の説明】

1 半導体ウェハ（被検査物）

1 a 表面

2 レーザ照射部

2 a 光源

2 b レーザ光

2 c 先端部

2 d 反射光

2 e 散乱光

3 移動ステージ

4 ガス供給部

4 a アルゴンガス（キャリアガス）

10 4 b ガス導入管

4 c ガス導入管

5 分析部

5 a イオン形成部

5 b 質量分析部

5 c 光分析部

6 処理部

6 a 開口部

7 微粒子（付着物）

8 異物検出手段（付着物検出手段）

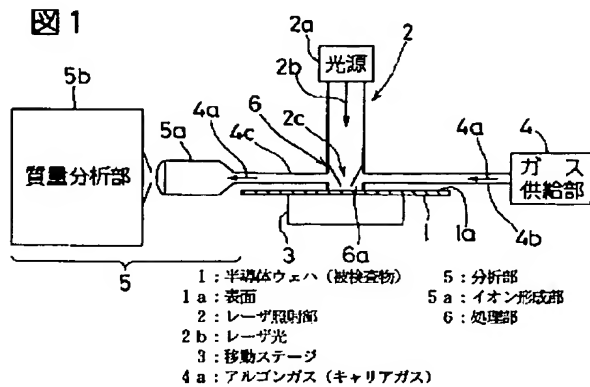
20 9 光検出器

10 大小マップ

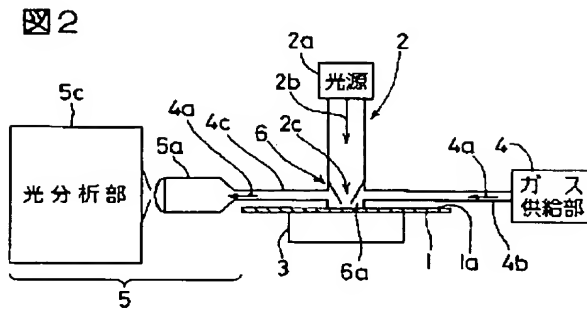
11 位置マップ

12 金属顕微鏡（顕微鏡）

【図 1】



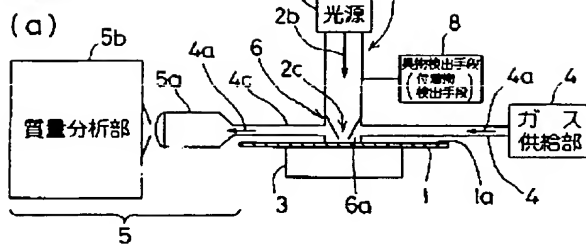
【図 2】



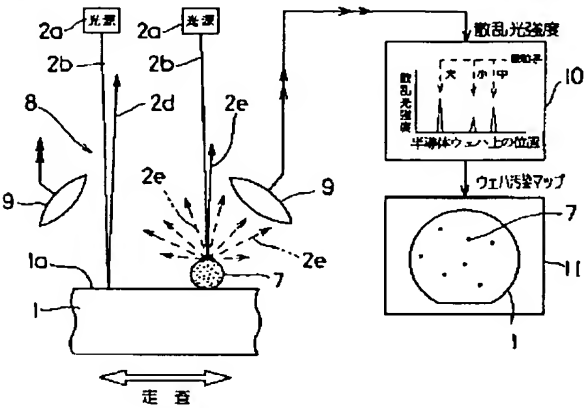


【図 3】

図 3

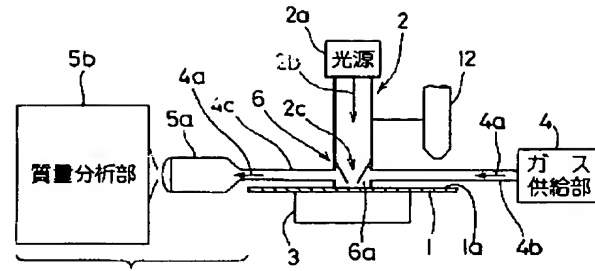


(b)



【図 4】

図 4



12: 金属顕微鏡 (顕微鏡)

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/66

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 L 21/66

技術表示箇所

L

(72) 発明者 津金 賢

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立  
製作所デバイス開発センタ内

(72) 発明者 西久保 小巻

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立  
製作所デバイス開発センタ内

(72) 発明者 富岡 秀起

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立  
製作所デバイス開発センタ内